

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

№ 714. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 38. 1903.

Spiritus-Verwendung in Technik und Haushalt.

Von Oberingenieur FRIEDRICH BARTH, Nürnberg.

Mit fünf Abbildungen.

Spiritus ist bekanntlich eine hochprocentige Alkohol-Wasser-Mischung, die aus den verschiedensten Rohmaterialien hergestellt werden kann, z. B. aus Kartoffeln, Melasse, Mais, Gerste, Roggen, Weizen oder endlich aus Früchten. Das für Deutschland wichtigste Rohproduct ist die Kartoffel, in deren Erzeugung bei uns das Höchste geleistet wird. Von allen wichtigen Culturländern hat nämlich Deutschland, sowohl im Verhältniss zu seiner Gesammtfläche, als auch im Verhältniss zu seiner Einwohnerzahl, den bei weitem ausgedehntesten Kartoffelbau.

Bei der Herstellung von Spiritus aus der Kartoffel wird zunächst deren wichtigster Bestandtheil, die Stärke, in Zucker übergeführt, und aus dem Zucker wird dann auf dem Wege der Gährung und Destillation der Spiritus gewonnen. Da bei uns die Kartoffeln im Herbst geerntet werden, so findet das Brennen für gewöhnlich im Winter statt. Die Spiritusbrennerei ist in der Hauptsache ein landwirthschaftliches Nebengewerbe, und das Erzeugniss führt den Namen Rohspiritus. Die Verfeinerung dieses Rohspiritus geschieht meist gewerbsmässig durch die Raffinerien oder Feinspritfabriken.

Der so gewonnene Spiritus wird zum grössten Theil (bei uns in Deutschland wenigstens) zur Herstellung von Trinkbranntwein, zum kleineren Theil zu technischen Zwecken benutzt. Die technische Verwendung des Spiritus ist eine sehr vielseitige; man benutzt ihn z. B. in der chemischen Industrie, ferner zur Essigbereitung und endlich zur Erzeugung von Kraft, Licht und Wärme. Da die technische Verwendung des Spiritus mit jedem Jahr an Umfang und Bedeutung zunimmt, so hat sich ihr in den letzten Jahren das Interesse der Spiritusfabrikanten ganz besonders zugewandt. Sie sehen darin das einzige Mittel, um der bedeutenden Ueberproduction an Spiritus entgegenzuwirken, denn eine Steigerung des Trinkbranntwein-Consums steht nicht zu erwarten und ist im Interesse der Volksgesundheit auch gar nicht zu wünschen. Die Ursache der bedeutenden Ueberproduction ist bekanntlich auf die reichere Kartoffelernte der letzten Jahre und auf den Rückgang des Spiritusexports zurückzuführen.

Um die Ueberproduction mit ihren schlimmen Folgen zu beseitigen, entschloss man sich, eine Productionseinschränkung vorzunehmen, was allerdings nur als ein Nothbehelf betrachtet werden muss. Denn es liegt im Interesse unserer Volks-

wirthschaft, die zur Verfügung stehende Bodenfläche möglichst intensiv zu bewirthschaften, um einen möglichst hohen Ertrag herauszuziehen. Zweckmässiger ist daher, nicht die Production von Spiritus zu beschneiden, sondern den Verbrauch desselben zu fördern, sei es durch theilweise Verbilligung desselben, sei es durch Aufsuchung neuer Verwendungsgebiete. Dieser Weg wurde denn auch von den Spiritusfabrikanten als der richtige erkannt und deshalb eingeschlagen. Während der Trinkspiritus, dessen Verbrauch am wenigsten von seinem Preise abhängig ist — im Gegentheil hatte die Erhöhung der Branntweinsteuer im Jahre 1887 von 16 Mark auf 86 Mark pro 100 Liter keine Abnahme des Alkoholconsums zur Folge —, im Preise hoch gehalten wird, ist man bestrebt, den Preis für Brennspiritus und für Motorenspiritus möglichst herabzusetzen. So kostet heute der denaturirte Brennspiritus im Detailhandel in den meisten Städten Deutschlands 25—30 Pfennig pro Liter, je nach dem Alkoholgehalt; der 90volumprocentige kostet 25—27 Pfennig und der 95volumprocentige 30 Pfennig. Jetzt erst war man im Stande, die Concurrenz mit dem Petroleum erfolgreich aufzunehmen und dem Spiritus als Beleuchtungsmittel Eingang zu verschaffen. Für motorische Zwecke ging man, der schärferen Concurrenz halber, mit dem Preise noch weiter herunter; es kostet heute der 90volumprocentige Motorenspiritus in Berlin und in den verschiedensten deutschen Städten 15—17 Mark pro Hektoliter, je nach der Jahreszeit. Im Sommer kommt der höhere Preis in Betracht, weil Lagerspesen und Zinsen zugeschlagen werden müssen, während im Winter, direct nach dem Brennen, der niedere Preis berechnet wird. Zur Verhütung von missbräuchlicher Verwendung des Kraftspiritus wird derselbe, zum Unterschied von Brennspiritus, blau gefärbt.

Aber mit der Verbilligung des Spiritus war es allein noch nicht gethan; es handelte sich nunmehr auch um Beschaffung zweckentsprechender Spiritusapparate, die eine rationelle Verbrennung des Spiritus ermöglichen. Denn gerade auf diesem Gebiet war Vieles gutzumachen, da von Seiten kleiner Pfuscher viel gesündigt wurde und deshalb das Publicum gegenüber Spiritusapparaten eine misstrauische Stellung einnahm. Während früher beliebige Flaschnereien die Herstellung und den Vertrieb von Spiritusapparaten, zum Theil als Nebenbeschäftigung, ausübten, hat es nunmehr die „Centrale für Spiritus-Verwerthung“ in Berlin in die Hand genommen, mustergültige Apparate auf den Markt zu bringen. Durch Preisausschreiben, eigene Versuche und finanzielle Unterstützung von Firmen, die sich mit der Neuconstruction von Spiritusapparaten befassen, hat sie bereits eine ganze Anzahl von Constructionen geschaffen, die als gut bezeichnet werden müssen, und noch heute ist sie bemüht, Neues zu schaffen und das Bestehende zu verbessern. Die dadurch bedingten nicht unbeträchtlichen Kosten werden von der „Centrale für Spiritus-Verwerthung“ und dem „Verwerthungsverband deutscher Spiritusfabrikanten“ gemeinsam getragen. Während der „Verwerthungsverband“ die Mehrzahl aller deutschen Brennereien umfasst, setzt sich die „Centrale“ in der Hauptsache aus den deutschen Spritfabriken, den Raffinerien, zusammen.

Betrachten wir nun die technische Verwendung des Spiritus im einzelnen, um ein Bild darüber zu gewinnen, ob eine Steigerungsfähigkeit des Consums auch thatsächlich besteht. Der gesammte im Betriebsjahre 1901/02 erzeugte Spiritus betrug 424 Millionen Liter; hiervon sind 238 Millionen Liter in den Trinkverbrauch übergegangen, während 133 Millionen Liter auf die technische Verwendung und die Ausfuhr entfielen, und zwar wurden 111 Millionen Liter für technische Zwecke und 22 Millionen Liter für den Export verbraucht. Die übrigen 53 Millionen Liter Spiritus sind im wesentlichen Ueberproduction.

Lässt sich nun der technische Spiritusverbrauch von etwa 111 Millionen Liter noch wesentlich steigern? Fassen wir zur Beantwortung dieser Frage zunächst die chemische Industrie ins Auge. Dieselbe verbraucht jährlich etwa 20 Millionen Liter. Eine Zunahme dieses Bedarfs steht jedoch zur Zeit nicht in Aussicht; es müsste denn sein, dass die Production in der chemischen Industrie eine Vergrösserung erfährt oder dass durch neue Erfindungen die chemische Industrie um den einen oder anderen stark Alkohol verbrauchenden Zweig bereichert würde.

Was die Verwendung des Spiritus zur Bereitung von Speiseessig betrifft, so werden hierfür jährlich etwa 16 Millionen Liter verbraucht. Die Zunahme des Verbrauchs war seit einer Reihe von Jahren eine verhältnissmässig unbedeutende. Dies ist in der Hauptsache darauf zurückzuführen, dass dem aus Spiritus hergestellten Essig schon seit langem ein gefährlicher Concurrent in dem Holzessig gegenübersteht. Wenn es dem Alkoholessig gelingen würde, diesem Concurrenten den Rang abzulaufen, so wäre in Zukunft auf einen erheblichen Mehrverbrauch von Spiritus zu rechnen. Leider ist jedoch wenig Aussicht hierzu vorhanden.

Gehen wir nunmehr zur Verwendung des Spiritus zur Erzeugung von Kraft, Licht und Wärme über, so finden wir, dass hier der Verbrauch denjenigen in der chemischen Industrie und der Essigfabrikation bei weitem übertrifft und dass derselbe in steter Zunahme begriffen ist. Der Verbrauch betrug im Jahre 1901 etwa 75 Millionen Liter.

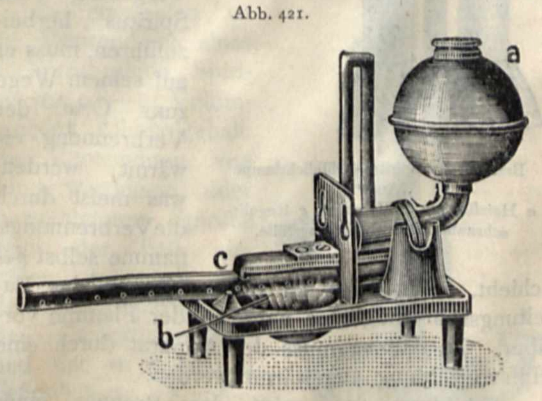
Es sei zunächst von dem Kraftspiritus die Rede. Es bildete in der letzten Zeit und bildet noch heute

eine heiss umstrittene Frage, ob Benzin und Petroleum oder ob Spiritus der billigere motorische Brennstoff sei. Sogar in technischen Zeitschriften und technischen Vereinen wird diese Frage des öfteren angeschnitten und dabei sehr lebhaft für und wider Spiritus plaidirt. Betrachtet man die Verhältnisse ganz objectiv, so ist zu sagen, dass der Motorenbetrieb mit Spiritus theurer zu stehen kommt als derjenige mit Benzin und Petroleum, so dass er selbst bei dem gegenwärtigen niederen Preise des Motorenspiritus noch immer nicht mit dem Benzin- oder Petroleumbetrieb concurriren kann. Es werden hier, insbesondere von Spiritus-Interessenten, immer wieder zwei Begriffe mit einander verwechselt, die „technische“ und die „wirthschaftliche Ueberlegenheit“. Es steht fest, dass der Spiritusmotor technisch vollkommener arbeitet als sein Hauptconcurrent, der Benzinmotor; er verbraucht für dieselbe Leistung weniger Wärmeeinheiten als der Benzinmotor, d. h. er arbeitet mit einem besseren Gesammtwirkungsgrad als dieser. Dies rührt daher, dass der Spiritus, hauptsächlich in Folge seines Wassergehalts, höhere Compressionsgrade verträgt als das Benzin, das sich nicht über 4 bis 5 Atmosphären comprimiren lässt, da sonst die gefürchteten Frühzünder eintreten. Aber trotzdem stellt sich der Kostenpunkt, also die wirthschaftliche Seite, für den Spiritus ungünstiger, wie folgende Betrachtung lehrt. Der Preis des zollfreien Motorenbenzins beträgt in den verschiedenen Theilen Deutschlands im Mittel 20 Mark pro 100 kg; der Preis des Spiritus für motorische Zwecke stellt sich, wie bereits oben erwähnt, auf 15—17 Mark pro 100 Liter, was einem Preise von 18—20 Mark pro 100 kg entspricht. Die Brennstoffkosten pro Kilogramm sind also bei Benzin und Spiritus annähernd dieselben. Da nun aber in 1 kg Benzin etwa 10500 Wärmeeinheiten, in 1 kg 90 vol.-proc. Spiritus aber nur etwa 5600 Wärmeeinheiten enthalten sind, so stellt sich der Preis der Wärmeeinheit bei Spiritus etwa doppelt so hoch als bei Benzin. Wenn daher der Spiritusbetrieb pro Stunde und Pferdestärke keinen höheren Kostenaufwand verursachen soll als der Benzinbetrieb, so müsste der Wärmeverbrauch bei Spiritus etwa halb so gross sein als derjenige bei Benzin. Das ist aber nicht der Fall, um so viel arbeitet der Spiritusmotor nicht günstiger; vielmehr beträgt der Wärmeverbrauch beim Spiritusmotor etwa das 0,75 fache von dem des Benzinmotors.

Ich selbst hatte vor einiger Zeit Gelegenheit, einen Vergleichsversuch zwischen einem normal 8 pferdigen Spiritusmotor der Gasmotoren-Fabrik Deutz und einem normal 6 pferdigen Benzinmotor derselben Firma vorzunehmen. Dabei ergab sich für den Spiritusmotor ein Verbrauch von 381 g pro Stunde und Pferdestärke, für den Benzinmotor ein solcher von 288 g. Demnach kostete die Pferdestärkestunde beim Spiritusmotor 6,9 bis 7,6 Pfennig, beim Benzinmotor nur 5,8 Pfennig. Der Spiritusmotor arbeitete also um 20 bis 30 Procent theurer als der Benzinmotor, trotzdem die Versuchsbedingungen für den Spiritusmotor in so fern günstiger lagen, als derselbe 8 pferdig, der Benzinmotor dagegen nur 6 pferdig war. Um gleiche Kosten pro Stunde und Pferdestärke zu bekommen, müsste der Spirituspreis noch eine wesentliche Reduction erfahren; dies ist aber nicht wohl möglich, da die „Centrale“ bereits bei dem Preise von 15 bis 17 Mark pro 100 Liter nicht nur nichts gewinnt, sondern meines Wissens aus ihrer eigenen Tasche zulegt.

Spiritus ist deshalb für motorische Zwecke zu theuer; jedoch soll damit nicht der Stab über den Spiritus als Kraftmittel gebrochen werden, denn nicht immer geben wirthschaftliche Er-

Abb. 421.



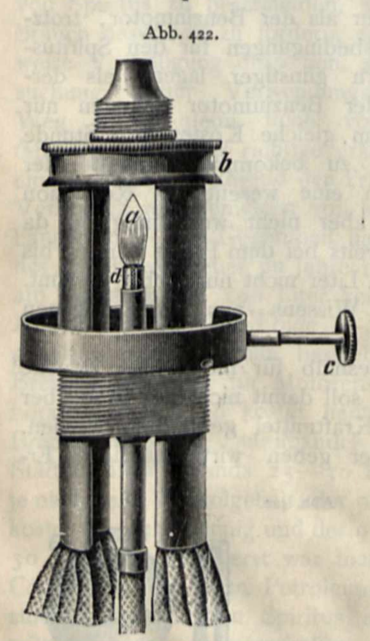
Brenner eines Spiritus-Bügeleisens auf einem gusseisernen Anheizrost.

wägungen bei der Wahl eines Motorsystems den Ausschlag. Eine Spiritusbrennerei beispielsweise wird sicher keinen Benzinmotor in ihrem Betrieb aufstellen. Auch kann ich mir den Fall denken, dass irgendwo auf dem Lande, wo Wassermangel herrscht und das Wasser theuer ist, ein Spiritusmotor aufgestellt wird, da derselbe gegenüber Benzin den Vorzug hat, mit einer Verdampferkühlung auszukommen; der Cylinder nimmt dabei wohl eine höhere Temperatur an als bei Kühlung mit frischem Wasser oder Kühlgefäss, aber dies hat bei Spiritus wenig auf sich, da derselbe nicht so leicht zu Frühzündern neigt. Auch die grosse Reinlichkeit des Spiritusbetriebs im Verein mit seiner geringeren Feuergefährlichkeit kann für die Wahl eines Spiritusmotors ausschlaggebend sein.

Nunmehr sei vom letzten und wichtigsten technischen Verwendungsgebiet des Spiritus die Rede, der Licht- und Wärmeerzeugung. Für Leuchtzwecke kam der Spiritus erst in den allerletzten Jahren zur Verwendung, für Kochzwecke dagegen schon längst; diese letztere ist

überhaupt die älteste Verwendung des Spiritus. Jedoch waren die alten Kocher alle mit einem schweren Mangel behaftet: bei ihnen verbrannte nämlich der Spiritus direct und darin lag das Unwirthschaftliche derselben. Alle modernen Kocher, überhaupt alle modernen Spiritusapparate gehen von dem Grundgedanken aus, nicht Spiritus, sondern Spiritusgas zu verbrennen, wodurch sich ihr Betrieb bedeutend billiger stellt. Um die Vergasung des Spiritus herbeizuführen, muss er auf seinem Wege zum Orte der Verbrennung erwärmt werden, was meist durch die Verbrennungsflamme selbst geschieht. Man führt zu diesem Zweck das Zuleitungsrohr möglichst nahe an der Flamme vorüber. Zu Anfang muss der Apparat durch eine Hilfsvorrichtung angewärmt werden.

Abb. 422.



Brenner der Spiritus-Glühlichtlampe „Auer".
a Heizflamme, *b* Vergaser, *c* Regulirschraube, *d* Dochtführungstülle.

Abbildung 421 zeigt den Brenner eines Spiritus-Bügeleisens, der auf einem gusseisernen Anheizrost liegt. Die kleine Mulde *b* im Anheizrost wird mit Spiritus gefüllt und letzterer entzündet. In dem Maasse, wie dieser Spiritus abbrennt, wird das mit seitlichen Oeffnungen versehene Brennerrohr *c* sammt der hinteren Partie erwärmt, was ein Verdampfen des Spiritus im Behälter *a* zur Folge hat. Ist die Gasentwickelung eine genügende, so entzündet sich das Gas von selbst an der noch brennenden Anheizflamme und bildet eine Reihe kleiner, aus den seitlichen Löchern des Brennerrohres herausschlagender Flämmchen. Ist der Anheizspiritus ganz abgebrannt, so führt man den Brenner in das Bügeleisen ein, welches in etwa 10 Minuten betriebsfertig ist. Von Zeit zu Zeit muss in den Behälter *a* Spiritus nachgegossen werden, wobei es sich empfiehlt, den Brenner herauszunehmen und auszulöschen. Ein besonderes Anwärmen ist jedoch nicht mehr nöthig, da der Brenner nach dem Einfüllen noch genügend heiss ist und sich sofort wieder anzünden lässt.

Das Bügeleisen verbraucht garantiegemäss pro Stunde etwas mehr als $^1/_{10}$ Liter Spiritus, was einem stündlichen Kostenaufwand von etwa drei Pfennig gleichkommt. Der Betrieb ist also weit billiger als beim Kohlenbügeleisen oder beim elektrischen Bügeleisen.

Die Abbildungen 422 und 423 zeigen die Spiritus-Glühlichtlampe „Auer". Die Wirkungsweise ist die folgende: Durch zwei Dochtbündel (Abb. 422) wird Spiritus aus dem Behälter der Lampe hochgesaugt bis zum Vergaser *b*. Dieser wird durch eine besondere Heizflamme *a*, welche während des ganzen Functionirens der Lampe brennt, erwärmt, so dass in ihm die Vergasung des aufgesaugten Spiritus stattfindet. Das Spiritusgas strömt dann durch einige feine Oeffnungen in ein darüber liegendes Rohr (Abb. 423), durch dessen seitliche Schlitze die zur Verbrennung nothwendige Luft mitgerissen wird. Das fertige Gas-Luft-Gemisch gelangt dann in das Innere des Glühstrumpfes, wo es unter intensiver Wärmeentwickelung verbrennt und den Strumpf in helle Weissgluth versetzt.

Beim Inbetriebsetzen der Lampe wird das Heizflämmchen angezündet, die Entzündung der Hauptflamme erfolgt 1 bis $1^1/_2$ Minuten später durch ein am oberen Ende des Glascylinders angehängtes brennendes Lämpchen. Die Lampe entwickelt etwa 60 Kerzen Lichtstärke und verbraucht pro Stunde etwa $^1/_8$ Liter Spiritus, was einem Kostenaufwand von 3,3 Pfennig gleichkommt. Ein Nachtheil dieser Lampe ist das Heizflämmchen, da ohne dasselbe der Verbrauch noch wesentlich niedriger wäre als $^1/_8$ Liter. Im übrigen muss gesagt werden, dass das Licht der Lampe ein wunderschönes und gleichmässiges ist und dass dieselbe an Leuchtkraft die gewöhnliche Petroleumlampe um ein Mehrfaches übertrifft.

Abb. 423.



Spiritus-Glühlichtlampe „Auer". Gesammtansicht.

Abbildung 424 zeigt den sogenannten Piccolo-Brenner. Derselbe hat gegenüber der Auer-Lampe den Vorzug, dass er keine ständige Hilfsflamme braucht und deshalb nur ein einmaliges Anzünden erfordert. Die Bedeutung

der Buchstaben ist folgende: *a* Brennrohr, *b* Glühkörper, *c* Haken für den Glühkörper, *d* obere Platte des Wärmeleiters, *e* Brennerkrone, *f* Brennerdüse, *g* Schieber, *h* senkrechter Stab des Wärmeleiters, *i* Anheizschale, *k* Einfüllöffnung.

Die Wirkung der Heizflamme des Auer-Brenners wird hier durch den Kupferstab *h* hervorgebracht, welcher durch die Flamme erwärmt wird und diese Wärme bis herunter zum Vergaser weiterleitet. Im übrigen ist die Wirkung die gleiche wie oben; auch das Princip des Bunsen-Brenners ist hier zur Anwendung gebracht.

Beim Inbetriebsetzen dieser Lampe muss die Anheizschale *i* mit Spiritus gefüllt, sodann dieser entzündet und der Schieber *g* geöffnet werden; die Lampe entzündet sich dann nach etwa zwei Minuten durch den noch brennenden Spiritus der Anheizschale von selbst.

Zum Füllen der Anheizschale bedient man sich mit Vortheil eines besonderen Einfüllkännchens, wie es auf Wunsch mitgeliefert wird. Dasselbe giebt immer nur die zum Anheizen erforderliche Spiritusmenge und macht deshalb ein Ueberfüllen unmöglich.

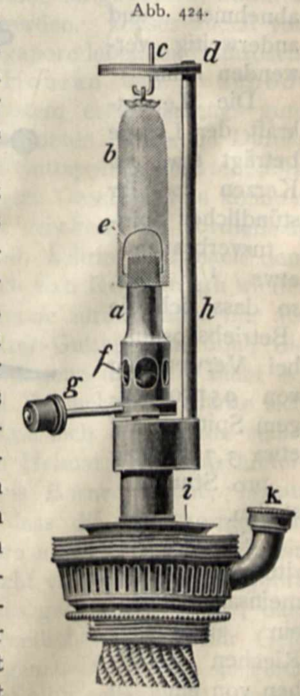
Die Lichtstärke dieser Piccolo-Lampe beträgt 25 Kerzen, der stündliche Spiritusverbrauch etwa $^1/_{24}$ Liter, entsprechend einem stündlichen Kostenaufwand von 1,1 Pfennig. Die Lampe arbeitet also verhältnissmässig billiger als die Auer-Lampe, was seinen Grund in der Umgehung des Heizflämmchens hat. Es wurde deshalb schon mehrfach versucht, auch für Lampen über 25 Kerzen das Princip der Wärmerückleitung zur Anwendung zu bringen, leider vergebens, da der Kupferstab nicht mehr im Stande ist, dem Vergaser die genügende Menge Wärme zuzuführen.

Die „Record“-Spiritus-Glühlichtlampe (Abb. 425) ist der Form und dem Aussehen nach einer elektrischen Bogenlampe ähnlich. Ihre Wirkungsweise ist die folgende: Zieht man an dem mit *O* bezeichneten Kettenring, so wird der Hahn *q* gedreht. Dadurch kommt die Hahnbohrung *t*, welche beim jedesmaligen Abstellen der Lampe selbstthätig aus dem Spiritusbehälter *a* gefüllt wird, in Verbindung mit dem Rohr *e*, wodurch der in *t* befindliche Spiritus in die Heizschale *f* ausläuft. Oeffnet man nun die Trichterklappe *xx*, so kann dieser Spiritus entzündet werden. Dadurch wird jetzt der Ueberhitzungsconus *nn* erwärmt, wodurch der durch den Asbestconus *s* zufliessende Spiritus vergast wird, in den Domobertheil *i* emporsteigt und von hier die Röhren *k* hinab in den Bunsen-Brenner gelangt. Der aus dem Ringbehälter *a* durch das Rohr *c* nach dem Ringbehälter *d* und von da durch das Rohr *cc* nach dem Asbestconus *s* und dem Ueberhitzungsconus *nn* wandernde Spiritus wird abgestellt, wenn an dem mit *Z* bezeichneten Kettenring gezogen wird; die Lampe erlischt dann nach kurzer Zeit.

Der Asbestconus *s* hat den Zweck, den Durchgang des Spiritus zu verlangsamen. Sind die Maschen desselben zu weit, so wird zu viel Spiritus hindurchgehen, die Vergasung ist eine zu flotte, und es kann innerhalb des Glühstrumpfes gar nicht mehr sämmtliches Gas verbrennen, weshalb dasselbe theilweise unverbrannt durch den Strumpf austritt, was, wenn die Lampe im Innern eines Gebäudes aufgehängt ist, ein Riechen derselben zur Folge hat.

Man hat beim Inbetriebsetzen nur den in der Heizschale befindlichen Spiritus in Brand zu stecken, die Lampe entzündet sich dann nach etwa einer Minute von selbst und bewirkt von nun ab die Vergasung des Spiritus durch ihre eigene Wärme.

Abb. 424.



Piccolo-Brenner.

Zu empfehlen ist die Verwendung eines hochprocentigen Spiritus von 93—95 Volumprocent Alkoholgehalt. Bei Verwendung von minderwerthigem oder verunreinigtem Spiritus kann der Fall eintreten, dass sich condensirter Spiritus in den Gasleitungsrohren und der an denselben befindlichen Kupferkugel *l* ansammelt, wodurch dem Gas der Durchgang erschwert bezw. ganz verlegt wird. Dieses Condensat wird entfernt durch Oeffnen des am Boden der Kupferkugel befindlichen Schräubchens *ll*.

Bemerkt sei, dass nach etwa 800 bis 1000 Brennstunden der Asbestconus *s* durch einen neuen ersetzt werden muss, da andernfalls eine Abnahme des Lichteffects eintreten würde. Infolge des aus Holzgeist und Pyridinbasen bestehenden Denaturirungsmittels (auf 100 Liter Spiritus setzt man etwa 2 Liter Holzgeist und $^1/_2$ Liter Pyridinbasen zu) wird nämlich mit der Zeit eine Art Verharzung des Asbestconus eintreten, wodurch sich dessen Maschenweite verringert und damit die Zufuhr von Spiritus abnimmt.

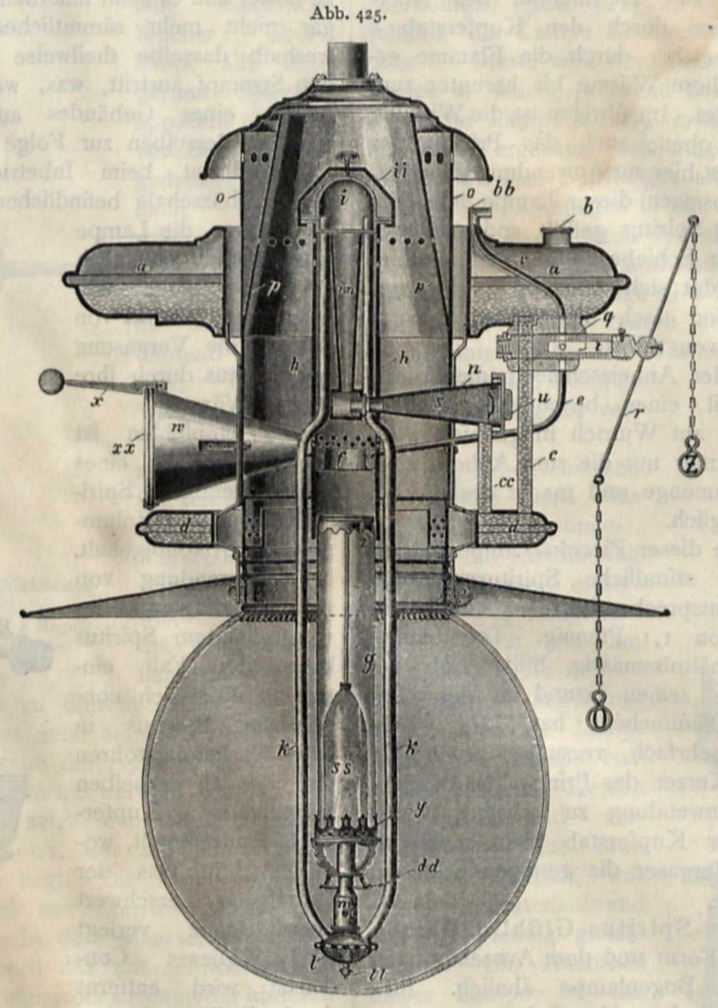
Ein Gleiches gilt übrigens für die Dochte der beiden vorher beschriebenen Lampen; die Dochte brennen zwar nicht ab wie der Docht einer Petroleumlampe, aber sie verharzen mit der Zeit und müssen deshalb bisweilen durch neue ersetzt werden.

Die „Record“-Spiritus-Glühlichtlampe eignet sich gleicherweise für Innen- wie für Aussenbeleuchtung. Sie ist bereits in zahlreichen Exemplaren von mehreren Staatsbahnverwaltungen zur Beleuchtung kleinerer Bahnhöfe in Verwendung genommen worden und empfiehlt sich ganz besonders als provisorische Beleuchtung für solche Bahnhöfe, die späterhin elektrische Beleuchtung erhalten, da man diese Lampen leicht wieder abnehmen und anderweitig verwenden kann.

Die Leuchtkraft der Lampe beträgt etwa 70 Kerzen und ihr stündlicher Spiritusverbrauch etwa $^1/_8$ Liter, so dass sich die Betriebskosten, bei Verwendung von 95 procentigem Spiritus, auf etwa 3,7 Pfennig pro Stunde stellen.

Für alle Spiritusapparate gemeinsam gilt, dass ein eventuelles Riechen derselben von einer zu grossen Spirituszufuhr herrührt. Es wird dann mehr Gas erzeugt, als verbrannt werden kann, so dass unverbrannte Gase nach aussen treten und in Folge des Denaturirungsmittels einen üblen Geruch erzeugen.

Abb. 425.



„Record“-Spiritus-Glühlichtlampe. Querschnitt.

a	Spiritusbehälter	*h*	Mantelrohr	*r*	Hebelstange
b	Füllschraube	*i*	Domobertheil	*s*	Asbestconus
bb	Schutzknie	*ii*	Dombügel	*ss*	Glühkörper
c	Hahnzuflussrohr	*k*	Gasleitungsrohre	*t*	Hahnbohrung
cc	Conuszuflussrohr	*l*	Asbestkapsel	*u*	Verschlussmutter
d	Zwischenbehälter (Druckregler)	*ll*	Ablassschraube	*v*	Hahnluftrohr
dd	Durchschlagsplatte	*m*	Düsenrohr	*w*	Anzündetrichter
e	Zuflussrohr zur Heizschale	*n*	Vergasungsconus	*x*	Trichterhebel
f	Heizschale	*nn*	Ueberhitzungsconus	*xx*	Trichterklappe
g	Cylinder	*o*	Schornstein	*y*	Brennerkrone
		p	Windschutztrichter	*z*	Cylindergalerie
		q	Hahn		

Betreffs der Spirituslampen sei noch erwähnt, dass die erste Spiritus-Glühlampe aus dem Jahre 1895 stammt; jedoch war deren Functioniren durchaus kein zufriedenstellendes. Es mussten eben, wie überall, erst Erfahrungen gesammelt werden. Bei den jetzigen Brennern, wie sie zum Theil im Vorhergehenden besprochen wurden, können diese Kinderkrankheiten als überwunden gelten und es darf behauptet werden, dass dieselben nunmehr gelungene Lösungen darstellen.

Allerdings haben alle Spiritusapparate, insbesondere auch die Lampen, den Nachtheil, dass das normale Functioniren erst nach 1 bis 2 Minuten eintritt. Dafür muss aber gesagt werden, dass das Licht der Spirituslampe ein schöneres ist als dasjenige der Petroleumlampe. Ausserdem ist das Spiritus-Glühlicht, unter Berücksichtigung des grösseren Lichteffects, um 30 bis 40 Procent billiger als das Petroleumlicht, und dabei reinlicher als dieses. Auch besteht gegenüber dem Petroleumlicht der weitere Vorzug, dass der Spiritus weniger feuergefährlich ist als das Petroleum. So ist mir ein Fall bekannt, der in der Nähe von Lichtenfels in einer Wirthschaft passirte. In Folge schlechter Aufhängung fiel ein Lüster mit drei daran befindlichen 60 kerzigen Spirituslampen brennend mitten in einen Tanzsaal, in dem eben getanzt wurde. Es sprang wohl einer der Spiritusbehälter auf und lief aus, aber passirt ist weiter nichts.

Ist Spiritus in Brand gerathen, so lässt sich derselbe durch Wasser löschen, da sich Spiritus mit Wasser mischt. Dies ist bei Petroleum nicht der Fall; hier nützt das Aufgiessen von Wasser nichts, da das Petroleum in Folge seines kleineren specifischen Gewichts immer wieder nach oben steigt. Die leichte Mischbarkeit des Spiritus mit Wasser hat allerdings auch

den Nachtheil, dass derselbe leicht gefälscht werden kann. Dagegen kann man sich jedoch durch Aräometer leicht schützen. Diese Aräometer sind einfache Schwimmer und zeigen direct den Alkohol-Procentgehalt des Spiritus an.

Es giebt auch Spiritusheizöfen, welche sich allerdings, ebenso wie die Spirituskocher, im Betrieb theurer stellen als Gasöfen. Dagegen hat der Spiritusofen den grossen Vorzug, dass er leicht transportabel ist und deshalb zum Erwärmen verschiedener Zimmer oder Räume dienen kann, während der Gasofen oder der gewöhnliche Ofen nicht verstellbar sind. Auch ist nicht überall Gas vorhanden.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass in Deutschland das Beste an Spiritusapparaten producirt wird, dass Deutschland auf diesem Gebiete allen anderen Staaten voran ist und deshalb als tonangebend gilt. Wohl sind das Gaslicht und das elektrische Licht billigere Lichtquellen als der Spiritus, aber es ist auch gar nicht die Absicht der Spiritusfabrikanten, diesen beiden Beleuchtungsarten Concurrenz zu machen. Das Petroleum vielmehr ist es, gegen welches ihre Anstrengungen gerichtet sind. Deutschland giebt pro Jahr 100 bis 120 Millionen Mark für Leuchtpetroleum ans Ausland, nach Amerika, Russland, Rumänien, und Galizien zusammen, ab. Dieses ganze Petroleum durch Spiritus zu ersetzen, ist natürlich nicht möglich, so viel Spiritus kann Deutschland nicht produciren. Aber wenn es durch die Unterstützung der deutschen Consumenten — diese ist natürlich vor allem nothwendig — nur gelingt, einen Theil dieser 120 Millionen Mark im Lande zurückzuhalten, so wäre dies für unsere Volkswirthschaft zweifellos ein grosser Gewinn. Es sind deshalb alle auf die Erhöhung des Brennspiritus-Consums gerichteten Bestrebungen vom vaterländischen Standpunkt aus sympathisch zu begrüssen und es ist ihnen der beste Erfolg zu wünschen. [8780]

Die Anpflanzung von Guttaperchabäumen.

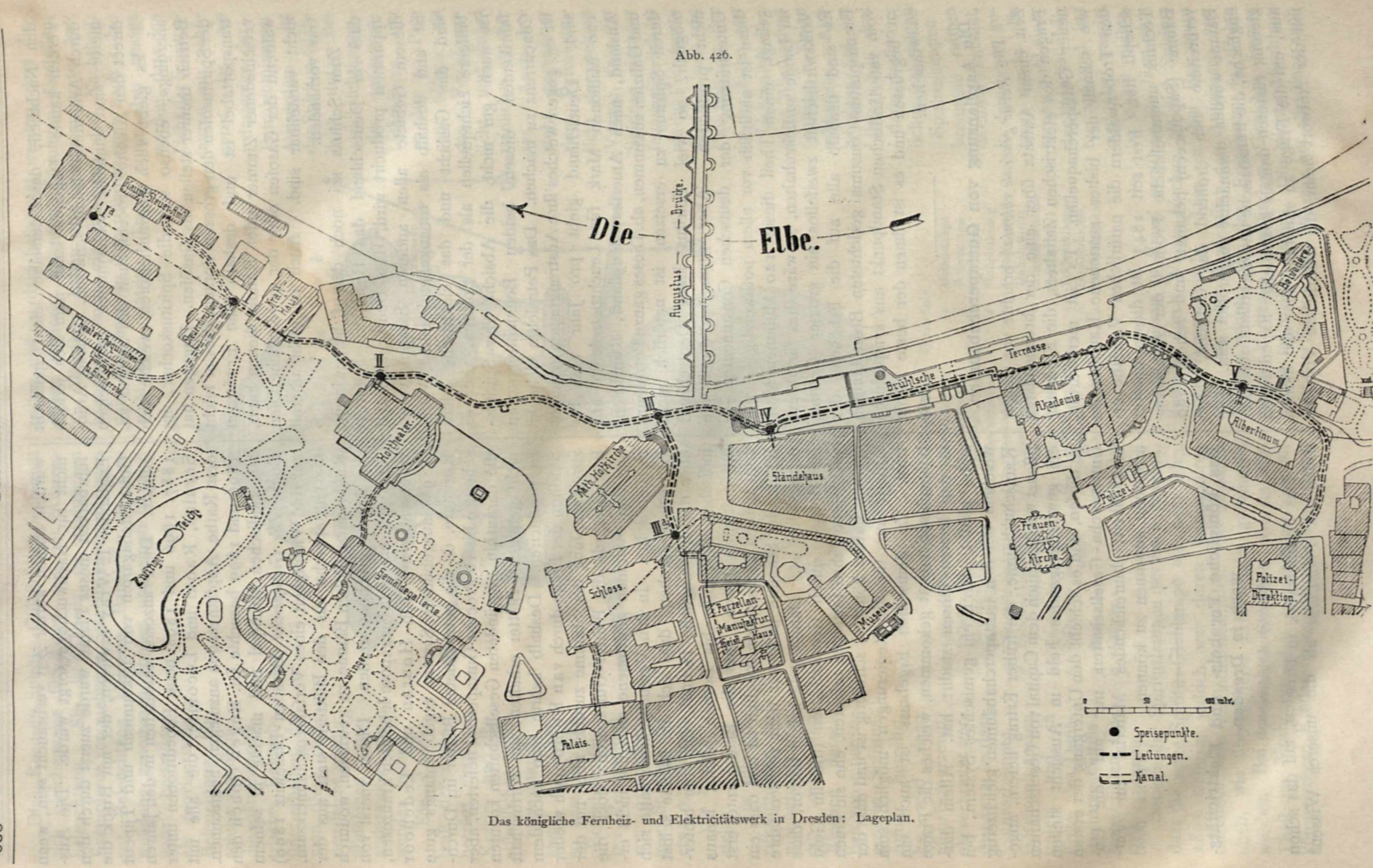
Die *Revue générale coloniale* brachte vor einiger Zeit einen Aufsatz über eine der brennendsten Fragen des elektrischen Zeitalters, die Eröffnung neuer Guttaperchaquellen. Es ist merkwürdig, wie schnell der bisher getriebene Raubbau in den Tropenwäldern die natürlichen Vorräthe erschöpft hat. Erst seit 1843 ist dieses unserer Technik unentbehrliche Product der *Palaquium*-Bäume (Sapotaceen) bekannt, und schon 1880 verbreitete sich drohend das Gerücht, diese Bäume würden demnächst ausgerottet sein. Die englische, die französische und die holländische Regierung rüsteten damals kostspielige Expeditionen aus, um die Frage zu studiren, aber alle kamen mit der Antwort heim, die natürlichen Vorräthe würden binnen kurzer Zeit verbraucht sein, wenn nicht für Nachwuchs gesorgt würde. Die Ausführbarkeit dieses Planes wurde zuerst durch den Engländer L. Wray erwiesen, der mit Buck die Guttaperchagärten von Tjikeumenh und Tjipetit anlegte. Die Franzosen entsandten in den Jahren 1887, 1896 und 1898 neue Expeditionen unter Serulas, Raoul und Lecomte, die alle mit dem Rathe, Anpflanzungen anzulegen, heimkamen. 1896 und 1899 besuchte Dr. Eugen Obach den hinterindischen Archipel und machte in seinem Buche *Die Guttapercha* (Dresden-Blasewitz 1899) auf die Wichtigkeit eines Verfahrens aufmerksam, die Guttapercha aus den Blättern statt aus der Rinde der gefällten Bäume zu gewinnen, wodurch die Bäume geschont werden. Dieses zuerst von Armand, einem in Singapore lebenden Franzosen, vorgeschlagene, von Houran und Ledeboor (1898) ausgebildete System ergab anfangs gute Resultate, da die getrockneten Blätter im Durchschnitt 9 bis 10 Procent Guttapercha lieferten, aber die daraufhin gegründeten Gesellschaften konnten nicht genügend Blätter erhalten, um vortheilhaft zu produciren. Deshalb kehrte man nach dem Studium der Frage durch van Romburgh wieder zur Anzapfung der Stämme zurück, aber nur der lebenden, da die Blätter-Guttapercha doch die aus den Stämmen gewonnene an Güte nicht erreichen sollte. In den Versuchsgärten hatte sich inzwischen ergeben, dass sich die Bäume selbst über die ursprüngliche Heimat, die vom hinterindischen Festlande bis Borneo reicht, hinaus gut cultiviren lassen, dass die Blätterernte erst vom fünften Lebensjahre möglich ist und dass ein Fällen der Stämme nicht vor dem zehnten Jahre ertragsfähig ist. Daraus geht schon hervor, dass ein Betrieb durch Gesellschaften (die ihr Geld auf 5—10 Jahre festlegen müssten, ehe sie einen Gewinn haben könnten) schwierig ist und dass der Anbau nur für die Regierungen möglich sein wird. Zu demselben Ergebniss ist auch ein belgisches Syndicat gekommen, welches die Frage in den letzten Jahren studirt hat. Allein dasselbe glaubt, durch ein gemischtes System, bei welchem mit den Guttaperchabäumen gleichzeitig Kautschukbäume, die früher Ertrag liefern, angepflanzt werden, auch dem Capital von Gesellschaften ein gewinnbringendes Feld in Aussicht stellen zu dürfen, und es schiebt den Untergang der ersten Guttapercha-Gesellschaften nur auf die Unmöglichkeit, hinreichendes Material zur Verarbeitung gewinnen zu können. E. Kr. [8709]

Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden.

Mit sieben Abbildungen.

Das Fernheizwerk in Dresden, auf das schon früher im *Prometheus* als die unseres Wissens

Abb. 426.



Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden: Lageplan.

erste derartige Anlage in Deutschland hingewiesen wurde, ist, mit einem Elektricitätswerk mit Dampfbetrieb der Dynamomaschinen vereinigt, inzwischen ausgeführt und dem Betriebe übergeben

Abb. 427.



Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden: Krafthaus.

worden. Ist die Vereinigung beider Anlagen aus wirthschaftlichen Gründen an sich dann schon zweckmässig, wenn die erzeugte Elektricität im wesentlichen zu Beleuchtungszwecken dienen soll, so sprechen die in Dresden obwaltenden örtlichen und anderen Verhältnisse ganz besonders für dieselbe. Im allgemeinen wird eine Heizungsanlage des Morgens am meisten beansprucht, weil dann die während der Nacht abgekühlten Räume erwärmt werden sollen. Ist dies erreicht, so vermindert sich nach und nach der Bedarf an Wärme auf eine ganz geringe Menge, so dass die Inanspruchnahme der Heizanlage in den Abendstunden auf ein verschwindendes Maass herabgedrückt ist. Mit dem Lichtverbrauch verhält es sich genau umgekehrt,

da er dann am stärksten ist, wenn der Wärmebedarf zur Heizung sein Mindestmaass erreicht. Heizdampf, des Abends dagegen Dampf zum Betriebe der Dynamomaschinen behufs Speisung

Abb. 428.



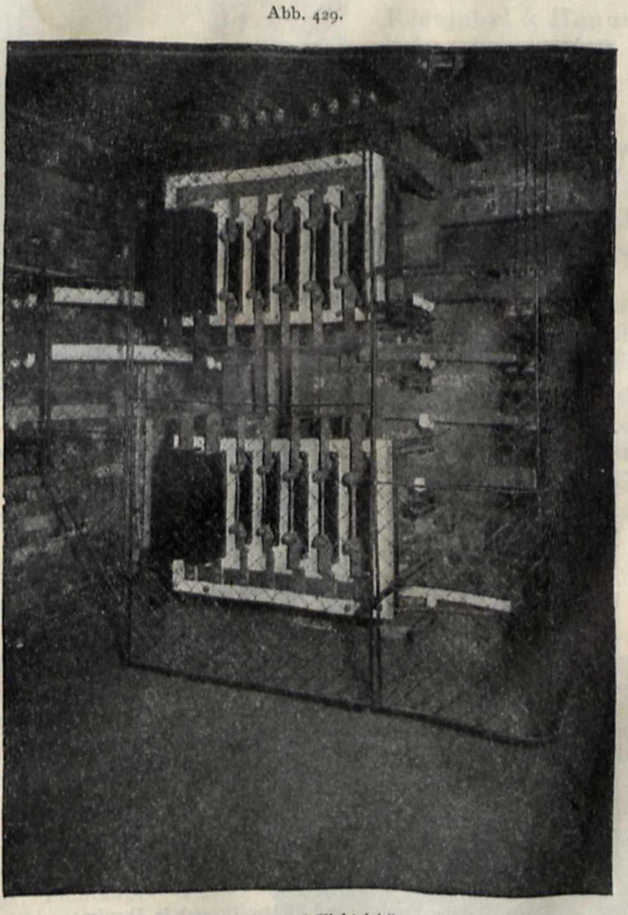
Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden:
Blick in den Kabel- und Rohrcanal. Links die Kabelleitungen, rechts die Heizrohre. In der Mitte der fahrbare Elektromotor.

Aus diesen Beziehungen geht hervor, dass die Dampfkesselanlage des Morgens hauptsächlich der Lichtanlage zu liefern hat. Wird nun noch die letztere, wie es in der Regel geschieht, aus

einer Accumulatorenbatterie versorgt, so kann deren Laden zu solchen Zeiten erfolgen, in denen die Heizanlage am wenigsten beansprucht wird. Es ergiebt sich daraus, dass eine gemeinsame Kesselanlage für eine vereinigte Fernheiz- und elektrische Beleuchtungsanlage sich fortdauernd gut ausnützen lässt, womit die Grundbedingung für einen wirthschaftlich vortheilhaften Betrieb erfüllt ist. Ein weiterer wirthschaftlicher Vortheil erwächst aus dieser Vereinigung, wenn Licht- und Heizungsanlagen in dieselben Gebäude zu leiten sind, dadurch, dass die elektrischen Leitungen mit den Dampfheizrohren in denselben Canal verlegt werden und in diesem Falle blanke Leitungen sein können, so dass die kostspieligen Erdkabel entbehrlich sind.

In Dresden waren die Vorbedingungen für eine wirthschaftlich vortheilhafte Vereinigung beider Anlagen in besonders günstiger Weise gegeben. Es liegen dort am linken Elbufer in einer Längenausdehnung von mehr als $1\frac{1}{2}$ km viele königliche und staatliche Gebäude, die mit Licht und Wärme zu versorgen sind. Wie aus dem Lageplan (Abb. 426) hervorgeht, sind dies die Polizeidirection, das Albertinum, die Akademie, das Ständehaus, das königliche Schloss, die katholische Hofkirche, das Hoftheater, der Zwinger mit der Gemäldegalerie, die Steuerdirection, das Hauptsteueramt u. a. Für mehrere dieser Gebäude war die Beseitigung der veralteten Feuerungsanlagen ein dringendes Bedürfniss; so enthielt das Hoftheater nicht weniger als 24 Feuerstellen, die besonders durch ihre grosse Anzahl in einem Theatergebäude die Besorgniss vor Feuersgefahr ständig rege erhalten mussten. Die Hofkirche sollte bereits seit Jahren eine Heizanlage erhalten, deren Ausführung aber daran scheiterte, dass sich keine für die Feuerungsanlage geeignete Stelle finden liess, zumal die bauliche Schönheit der Kirche der Hinaufführung eines Rauchschlotes über dieselbe unüberwindliche Bedenken entgegenstellte. Machte das Hoftheater in Rücksicht auf die Sicherheit der vielen das Theater täglich besuchenden Menschen die Beseitigung der veralteten Heizanlagen zu einer dringenden Nothwendigkeit, so forderten der Zwinger mit der Gemäldegalerie und das königliche Schloss mit dem Grünen Gewölbe die gleiche Maassregel zum Schutze der in ihnen aufbewahrten Kunstschätze von unberechenbarem Werthe gegen Feuersgefahr.

Abb. 429.



Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden: Speisepunkt III.

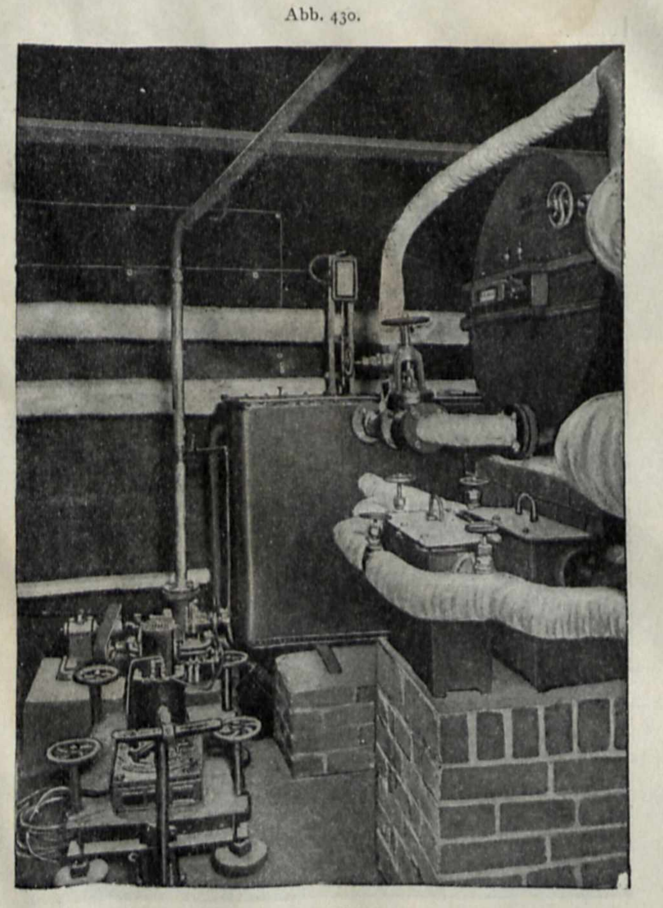
Diese und andere Erwägungen waren es, die zur Ausführung der vom Geheimen Baurath Temper ausgegangenen Idee eines vereinigten Fernheiz- und Elektricitätswerkes drängten. Für die Errichtung eines Krafthauses war nicht nur eine Lage in möglichster Nähe der anzuschliessenden Gebäude, sondern in solcher Oertlichkeit zu wählen, die eine bequeme Anfuhr der Kohlen und Abfuhr der Asche gestattete. Diese Gründe führten zur Wahl des Platzes in der Nähe des Hoftheaters und der Elbe, wodurch aber andererseits eine sorgfältig durchgebildete Architektur des Gebäudes inmitten der weltberühmten Baudenkmäler unumgänglich nöthig wurde, eine Aufgabe, deren schwierige Lösung aus dem Grunde wohl begreiflich ist, weil es sich um die Herstellung eines Gebäudes handelte, das den Zwecken der modernsten Technik dienen sollte. Die Abbildung 427 zeigt, wie man es verstanden hat, den anscheinend jeder Absicht einer Verschönerung spottenden Rauchschlot für die Kesselfeuerungen mit einem Kleid von gefälliger Form zu umhüllen.

Auf die Ausführung der Fernheizeinrichtungen ist die Spannung des fortzuleitenden Dampfes von bestimmendem Einfluss. Für die Heizanlagen innerhalb der Gebäude ist zwar eine Dampfspannung von 2 kg/qcm am vortheil-

haftesten, nicht aber für die Fortleitung des Dampfes auf weite Strecken, die in Rücksicht auf die unvermeidlichen Wärmeverluste einen wesentlich höheren Dampfdruck zweckmässiger erscheinen lässt, weil derselbe einen entsprechend kleineren Rohrdurchmesser gestattet, mit dem sich auch die Wärmeverluste verringern. Andererseits begünstigt der zunehmende Dampfdruck das Undichtwerden der Rohrleitung und steigert die Gefahr ihres Zerspringens, worauf Rücksicht zu nehmen war in Anbetracht der Sicherheit des lebhaften Verkehrs, der über dem Rohrleitungscanal stattfindet. Es war mithin zwischen diesen sich gegenüberstehenden Forderungen ein Mittelweg einzuschlagen, der darin gefunden wurde, dass der Anfangsdruck in der Rohrleitung auf 6 kg/qcm Ueberdruck festgesetzt wurde, jedoch mit dem Zugeständniss, dass derselbe unter Umständen auf 7,5 kg/qcm gesteigert werden darf. Es ist dies für die Fälle von Wichtigkeit, dass weitere Gebäude an die Rohrleitung angeschlossen werden sollen und dass Betriebsunterbrechungen eintreten sollten. In Rücksicht auf letztere Möglichkeit sind für die Hauptvertheilung des Heizdampfes zwei gleich weite, parallel laufende Rohrleitungen angeordnet; muss eine derselben zeitweise abgestellt werden, so lässt sich ein Ausgleich der Leistung durch Steigerung des Dampfdruckes in der anderen Leitung herbeiführen. Da die Abgabe von Heizdampf durch die warme Jahreszeit unterbrochen wird, das Theater ihn aber auch im Sommer verlangt, so ist dorthin ein besonderer Sommerstrang von kleinem Rohrdurchmesser verlegt worden. Die Rohre liegen im Canal mittels Rollen auf Consolen, so dass sie bei ihrer Verlängerung durch Erwärmung seitlich ausweichen können.

Der für das Fernheiz- und das Kraftwerk erforderliche Heiz- und Betriebsdampf wird in 10 Kesseln von je 200 qm Heizfläche erzeugt. Für die elektrische Lichtanlage sind drei Gleichstrom-Dampfdynamomaschinen aufgestellt, von denen die beiden grösseren eine Höchstleistung von 360 Kilowatt bei 220 Volt Spannung entwickeln; die dritte leistet etwa halb so viel wie jede der grossen. Doch ist auf die Erweiterung der Maschinenanlage durch Aufstellung einer vierten Dampfdynamo Rücksicht genommen.

Abb. 430.



Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden: Centrifugalpumpe zur Beseitigung von Sickerwasser. Links der fahrbare Elektromotor.

Wie bereits erwähnt wurde, ist für die Erhöhung der Betriebssicherheit und aus wirthschaftlichen Gründen eine Accumulatorenbatterie in zwei parallel geschalteten Theilen, jeder von 2×132 Zellen, aufgestellt worden. Accumulatorenbatterie und Dynamos liefern ihren Strom zur Hauptschalttafel im Maschinenraum, von der einerseits die Fernleitungen der Lichtanlage, andererseits die Zuleitungen zur Motorenschalttafel abgehen, an welche die Leitungen für die Motoren der verschiedenen Hilfsmaschinen angeschlossen sind. Von der Maschinentafel gehen die sechs Speiseleitungen für das Fernleitungsnetz aus; für jede Speiseleitung ist ein Speisepunkt eingerichtet. Die Speiseleitungen führen ihren Strom einer als Ringleitung ausgeführten Ausgleichsleitung zu, von der dann die einzelnen Vertheilungsleitungen nach den Verbrauchsstellen abzweigen. Die meist aus blanken Kupferseilen bestehenden Leitungen ruhen im Canal auf Porzellan-Isolatoren an der den Heizrohren gegenüberliegenden Wand und sind gegen Berührung durch abnehmbare Drahtnetze geschützt (s. Abb. 428). An die als Vertheilungspunkte dienenden Speisepunkte sind die Seile in Kupferschienen übergeführt, wie am Speisepunkt III (s. Abb. 429), von dem die Zweigleitungen nach der Hofkirche und dem Schloss abgehen. Hier, wie an allen Speisepunkten, sind die erforder-

lichen Schmelzsicherungen angebracht. Die Vertheilungsleitungen sind in einen besonderen Canal geführt, an dessen Eingang zur Hofkirche eine

Abb. 431.



Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden: Pumpenhaus an der Elbe.

Centrifugalpumpe zur Beseitigung von Sickerwasser aufgestellt ist (s. Abb. 430), die nach Bedarf durch einen Elektromotor bethätigt wird, der fahrbar ist, so dass sämmtliche an den verschiedenen Punkten der Heizungsanlage aufgestellten Pumpen durch diesen Motor in Betrieb gesetzt werden können (s. auch Abb. 428). Wenngleich der Canal so angelegt ist, dass er bei Hochwasser der Elbe gegen das Eindringen von Wasser geschützt ist, welches die Leitungsfähigkeit der blanken Seile stören würde, ist doch für die Beleuchtung des Schlosses ein mit Blei armirtes Lichtkabel von 625 qmm Kupferquerschnitt vom Krafthause nach dem Schloss ausserhalb des Canals in der Erde verlegt worden. Dieses Lichtkabel ist an den Speisepunkt des Schlosses derart angeschlossen, dass es durch einen selbstthätigen Ausschalter sofort eingerückt wird, sobald die aus dem Canal kommende Zuleitung versagen sollte. Ebenso ist auch für das Hoftheater eine aus zwei Erdkabeln von je 625 qmm Kupferquerschnitt bestehende Reservezuleitung vorgesehen.

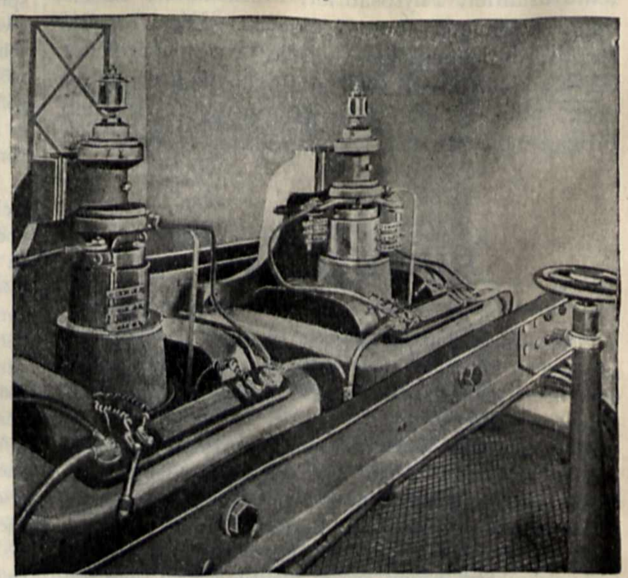
An die bereits erwähnte Motorentafel sind die Motoren verschiedener Hilfsmaschinen angeschlossen. Zunächst sind dies zwei in einem besonderen Pumpenhause an der Elbe (s. Abb. 431) aufgestellte Motoren von je 17 PS mit senkrechter Welle (s. Abb. 432) zum Antrieb zweier Centrifugalpumpen, die das Einspritzwasser für die Condensation liefern. Ein anderer Motor von 13 PS treibt mittels Zahnradübersetzung eine Kesselspeisepumpe; zwei weitere Motoren von je 10 PS betreiben die Kohlenaufzüge für Kesselfeuerungen u. s. w.

Den elektrotechnischen Theil der Anlage, mit Ausnahme der Accumulatorenbatterie und zweier Dampfdynamos, hat die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, die Heizanlage die Firma Rietschel & Henneberg in Dresden geliefert. a. [8775]

Die Trennung der Reptile in zwei Unterclassen.

Seit 1867 hat sich unter den Zoologen langsam eine Bewegung entwickelt, welche auf eine Trennung der Reptile in zwei Parallelclassen hinstrebt und dabei von der Zahl der Schädelbogen in der Schläfenregion ausgeht. Die Führer dieser Bewegung waren Günther, welcher die Rhynchocephalen von den Lacertilien trennte, Cope, der die Vereinigung der Archosaurier und Trennung der Cotylosaurier anstrebte, ferner Baur, Smith Woodward und Broom. Letzterer wies zugleich auf die stammesgeschichtliche Bedeutung dieser Trennung hin.

Abb. 432.



Das königliche Fernheiz- und Elektricitätswerk in Dresden: Motoren im Pumpenhause an der Elbe.

Nunmehr hat Henry F. Osborn in New York mit Unterstützung von Dr. J. Howard Mc Gregor gezeigt, dass jene Unterschiede nicht allein,

sondern immer vereint mit anderen Abweichungen auftreten, wonach sich die Reptile gut in zwei Unterclassen scheiden lassen, welche die beiden Forscher als *Synabsida* und *Diapsida* bezeichnen.

I. Die Synabsiden zeichnen sich neben dem Hauptcharakter der einfachen oder vereinigten Temporalbogen durch ein festes Schädeldach *(Cotylosauria)* oder eine einfache grosse Oberschläfenöffnung aus; das Schuppenbein ist gross, mit dem Vorschuppenbein verschmelzend und das Quadratbein bedeckend; das Quadratbein ist verkleinert und stets unbeweglich; Rabenbein und Vorrabenbein sind getrennt oder nur durch Naht vereinigt; die Formel der Finger- und Zehenglieder ist 2, 3, 3, 3, 3 oder weniger als 2, 3, 4, 5, 3. Zu den Synabsiden gehören die Cotylosaurier, Anomodonten (mit Dicynodonten, Cynodonten, Gomphodonten, Theriodonten und Placodonten), sowie die Schildkröten und Plesiosaurier. Dies ist der Stamm, von dem die Säugethiere herzuleiten sind, und zwar von einem unbekannten Gliede der Anomodonten.

II. Die Diapsiden zeichnen sich neben den doppelten oder getrennten Schläfenbeinen durch ein offenes Schädeldach mit zwei Schläfenbogen und Oeffnungen, durch ein kleines, oft freies Schuppenbein, grosses, freies und später bewegliches Quadratbein und zu einem Knochen verschmelzendes Coracoid und Präcoracoid aus. Die Zehenglieder haben die Formel 2, 3, 4, 5, 3—4. Zu dieser Abtheilung gehören die Rhynchocephalen (mit den Proganosauriern, Pelycosauriern, Mesosauriern u. s. w.), die Dinosaurier, Ichthyosaurier, Phytosaurier, Mosasaurier, Lacertilier, Schlangen und Krokodile. Dies ist die Reptil-Abtheilung, von der die Vögel hergeleitet werden können, und zwar muthmaasslich von einer noch unbekannten Uebergangsgruppe zwischen Proganosauriern und Dinosauriern. E. Kr. [8751]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Schutzfärbungen mancher Insecten sind nicht beständig und scheinen sich je nach den äusseren Umständen und dem Lebensinteresse der betreffenden Arten angemessen zu verändern.

Jeder Anfänger kennt wohl die gemeine Florfliege *(Chrysopa vulgaris)* mit den hellgrünen Flügeln, den auffallend goldig erzglänzenden Augen und — dem widerlichen Geruch, welcher sich verbreitet, wenn man das Thier mit den Fingern fasst. Dieser nützliche Netzflügler treibt sich überall herum, wo es Blattläuse giebt, und legt seine weissen, eigenthümlicherweise an langen, haarfeinen Stielen sitzenden Eier auf solche Pflanzen, die von Blattläusen angegriffen sind, weil sich seine Larven hauptsächlich von Blattläusen nähren. Besonders zahlreich findet man die Eier in Gärten auf Rosenstöcken, die gewöhnlich mit den grünen Rosenblattläusen besetzt sind. Die grüne Farbe von *Chrysopa vulgaris* dauert jedoch nur bis zum Spätherbst; sobald die Frühfröste eintreten, wird die Florfliege bleicher und nimmt zuletzt eine ganz fahlgelbe Färbung an, in welcher sie dann auch überwintert. Man findet sie von Ende November an häufig in den Gemächern der Landwohnungen, wo sie gerne Schutz gegen den einrückenden Winter sucht. Auch im Frühjahr, schon Anfangs März, fliegt sie in den geheizten Zimmern herum und ist ebenso gelb, wie im Herbst. Sobald aber die ersten Blattläuse erscheinen, findet man schon grüne Florfliegen.

Diese Fliege erhält die grüne Farbe von den grünen Blattläusen, die ihr als Nahrung dienen, und die Blattläuse ihrerseits wieder von dem Blattgrün (Chlorophyll) der Pflanzen, deren Säfte sie saugen. Die grüne Färbung der Blattläuse und ihrer Feindin, der Florfliege, stammt also von den Pflanzen her. Sobald es keine Blattläuse mehr giebt, verliert auch *Chrysopa vulgaris* ihre lebhafte Farbe und wird gelb. Diese Veränderung gereicht ihr zugleich zum Schutze, weil während der frostigen Winterzeit, wenn es kein grünes Laub mehr giebt, das fahle Kleid der Umgebung besser entspricht als das lebhaft grüne der warmen Jahreszeit.

Es giebt viele Insecten, welche ihre Kleidung auf solche Weise verändern, und es unterliegt keinem Zweifel, dass ihre Farbenveränderungen von der Nahrung, bezw. von der Farbe der Nahrung abhängig sind. Die Schutzfärbung ist also in solchen Fällen sehr leicht zu erklären: der Körper solcher Insecten besitzt die Fähigkeit, die Pflanzenfarben fast unverändert in die Gewebe der Flügel und der peripherischen Organe zu leiten und hier gleichsam abzulagern. Der Fall der gemeinen Florfliege zeigt aber, dass diese Färbung nicht dauerhaft ist, sondern der Farbstoff fortwährend erneuert werden muss. Geschieht das nicht, so wird das Thier fahl.

Als ich in dieser Zeitschrift über die einzige typische Leuchtcikaden-Form Europas, nämlich über die höchst seltene und im Aussterben begriffene *Dictyophara pannonica* sprach*), habe ich mitgetheilt, dass diese Fulgoriden-Art zwar meistens grün ist, jedoch auch mitunter in gelber, sehr selten in schön violetter Färbung erscheint. In violetter Farbe habe ich sie einmal auf der ganz ähnlich gefärbten Blüthe von *Centaurea arenaria* gefunden, und es ist kaum zu bezweifeln, dass diese merkwürdige Farbe von dem Safte jener Blüthe stammte.

Die Larven und Puppen unseres sehr gemeinen nebligen Schildkäfers *(Cassida nebulosa)* sind vollkommen grasgrün und erhalten diese Färbung von den Blättern, die sie benagen. In meiner Umgebung lieben sie vor allen übrigen Pflanzen *Chenopodium glaucum*. Wenn die jungen, vollkommen entwickelten Käfer erscheinen, sind sie ebenfalls noch lebhaft grün, mit vielen schwarzen Flecken bestreut. Anfangs sitzen sie auf der Rückseite der *Chenopodium*-Blätter; später begeben sie sich aber auf den Boden und überwintern unter dürrem Laube, Reisig u. s. w. Sobald sie ihre Nährpflanze verlassen, verlieren sie auch nach und nach ihre grüne Grundfarbe, und im Frühjahre, wenn sie erscheinen, sind sie durchweg bräunlichgelb und werden auch nicht mehr grün.

Es giebt sehr zahlreiche ähnliche Fälle. Auffallend ist die Gottesanbeterin *(Mantis religiosa)* solchen Veränderungen unterworfen. In pflanzenreichen Vorgebirgsgegenden habe ich sie beinahe immer in saftgrüner Kleidung angetroffen, wohingegen sie in den centralungarischen fahlen Flugsandsteppen sehr häufig fahlgelb ist. Da die Gottesanbeterin kein pflanzenfressendes, sondern ein Raub-Insect

*) *Prometheus* X. Jahrg., S. 564 ff.

ist, so dürfte diese Färbung von den verzehrten Insecten herrühren. An feuchteren Orten und auch in den Steppen giebt es bis August noch zahlreiche grün gefärbte Blattläuse, Heuschrecken und Raupen, die der Gottesanbeterin als Grünfärber dienen müssen. Ist die Pflanzendecke von der glühenden Augustsonne fahl gebrannt, so nährt sich die Gottesanbeterin vielleicht mehr von Fliegen, die keinen grünen Saft enthalten.

Beinahe ganz so wie mit *Mantis religiosa* steht es mit der grossen pferdeköpfigen oder Nasenheuschrecke (*Tryxalis = Truxalis nasuta*), welche von Centralungarn bis Nordafrika vorkommt und jedenfalls zu den merkwürdigsten Insectenformen gehört. Sie erinnert durch ihre Grösse, Länge und Schmächtigkeit an die Stabheuschrecken; ihre langen, dolchartigen Fühler aber haben in der ganzen Insectenwelt kaum ihresgleichen. Diese Art kommt ebensowohl auf feuchten Wiesen wie auf dem dürren Flugsande vor. Die Wiesen-Exemplare sind lebhaft grün, die auf dürren Sandhügeln vorkommenden hingegen besitzen alle Abstufungen von Grün bis Gelbbraun. Es giebt welche, die einfarbig braungelb und von einem dürren Pflanzenstengel selbst durch das geübte Auge kaum zu unterscheiden sind; andere sind theilweise grün, theilweise bräunlich, mitunter haben sie nur je einen grünen Streifen jederseits. Diese Heuschrecke ist daher nicht bloss durch ihre Form, sondern auch durch ihre je nach den Umständen veränderliche Färbung ein interessantes nachahmendes Thier.

Es ist möglich, dass üppige, saftige Nahrung das Uebertreten des grünen Saftes in die peripherischen Gewebe erleichtert, wohingegen dürre Verhältnisse diesen Uebergang verhindern und dann die äusseren Chitinbildungen fahl bleiben.

Locusta viridissima, die grosse grüne Säbelheuschrecke, habe ich immer nur in verhältnissmässig üppigen Pflanzengruppen gefunden, und dementsprechend waren alle Exemplare, die ich zu Gesicht bekam — und es waren viele Hunderte — durchweg grün. Ich sah sie oft Blattläuse in Menge verzehren, und vor einigen Jahren ertappte ich eine ganze Säbelheuschreckengesellschaft, die noch aus Larven bestand, dabei, dass sie auf Stachelbeerbüschen die massenhaft aufgetretenen Larven der Stachelbeer-Blattwespe (*Nematus ventricosus Kl.*) verspeiste.

Karl Sajó. [8764]

* * *

Die Wirkung des Seewassers auf die Keimfähigkeit der Samen hat M. Pedersen Porsild auf seiner Grönlandreise mit K. J. V. Steenstrup studirt. Er stellte (wie schon früher Darwin), durch Vergleich mit trocken aufbewahrten Samen zur Gegenprobe, je nach der Art einen sehr wechselnden Erfolg fest. Er unterschied sieben verschiedene Classen. Bei der ersten (zu der nur die Samen zweier Arten gerechnet werden konnten) war der Einfluss ein förderlicher, die Samen keimten besser als uneingeweichte. Hierher gehörten nur Meersenf (*Cakile maritima*) und Strandmelde (*Atriplex littoralis*). Bei der letzteren und bei mehreren anderen Arten ist aber nach Porsild ein besonderer Umstand zu beachten. Die Strandmelde erzeugt zweierlei Samen, schwarze, welche die Mehrheit ausmachen, und braune. Behandelt man ein Gemisch beider mit Seewasser, so steigt die Keimfähigkeit, die sonst nur 60 Procent beträgt, auf 90 Procent. Lässt man aber das Seewasser auf jede der beiden Samenarten getrennt wirken, so geben die schwarzen Samen nach der Seewasserbehandlung 92 Procent Keimlinge, während sie, trocken bewahrt, nur 22 Procent liefern. Ihre Keimkraft wurde also durch die Seewasserbehandlung gesteigert. Dagegen keimen die grösseren braunen Samen nur zu 74 Procent nach der Einweichung in Seewasser, während sie, trocken aufbewahrt, fast sämmtlich (100 Procent) keimten. Hier findet also bei der einen Form eine directe Begünstigung der in Seewasser gelegten und später auf eine Keimstelle gelangten Samen statt. Bei einer zweiten, ziemlich zahlreiche Samen umfassenden Classe findet keine oder nur eine geringfügige Veränderung statt, wenn die Einwirkung des Seewassers nicht zu lange dauert. Hierher gehörten von den Versuchssämereien diejenigen des weissen Steinklees (*Melilotus albus*), der Strand-Platterbse (*Lathyrus maritimus*), einer Klettenart (*Lappa tomentosa*) und der *Ambrosia maritima*. Zu einer dritten Classe, von der nach gleich langer Einwirkung des Seewassers noch zwei Drittel der Samen keimten, wurden unter anderen *Carex dioica*, *Scleranthus perennis*, Strandschwingel (*Festuca littorea*), Sauerampfer, Lein u. a. gehörig gefunden. In eine vierte, fünfte und sechste Classe wurden diejenigen Samen gerechnet, von denen das Seewasser noch die Hälfte, ein Drittel und weniger keimfähig liess, in die siebente endlich die vollständig keimunfähig gemachten. — Die Untersuchungen sind für pflanzengeographische Studien lehrreich. Man ersieht, dass die Einwirkung des Seewassers nur für sehr wenige Sämereien vortheilhaft ist, und es wäre von Interesse, zu erfahren, wie es bei diesen einwirkt.

E. Kr. [8708]

* * *

Funkentelegraphie im Schiffsverkehr. Die beiden Reichspostdampfer der Hamburg-Amerika-Linie *Prinz Adalbert* und *Prinz Sigismund*, die zwischen Kiel und Korsör fahren, sind mit den Einrichtungen für Funkentelegraphie nach dem System Slaby-Arco versehen worden, um dieselbe im Anschluss an die Staatstelegraphie auch dem Privatverkehr dienstbar zu machen. Land-Aufnahmestellen sind die beiden Küstenstationen der Marine zu Bülk bei Kiel und auf der Insel Fehmarn, welche die Weiterbeförderung der Telegramme vermitteln. Die Funkentelegramme kosten in jeder Wortzahl 80 Pfennig, während die Gebühr für die Weiterbeförderung nach den Bestimmungen der Reichstelegraphie berechnet wird. [8794]

BÜCHERSCHAU.

A. G. Nathorst. *Två somrar i Norra Ishafvet.* Kung Karls Land, Spetsbergens kringsegling, spanande efter Andrée i Nordöstra Grönland. Zwei Theile. gr. 8°. (XXXV, 352 S. m. 2 Karten und XIV, 414 S. m. 2 Karten.) Stockholm 1900/01, F. & G. Beijers Bokförlagsaktiebolaget. Preis 15 Kronor.

Gustaf Kolthoff. *Till Spetsbergen och Nordöstra Grönland år 1900.* Natur- och djurlifsskildringar. gr. 8°. (227 S. m. 1 Karte.) Stockholm 1901, Fr. Skoglund. Preis 4,75 Kronor.

Die beiden Werke sind Perlen der Polarlitteratur. In mehrfacher Weise ergänzen sie sich gegenseitig, zumal die Expeditionen im inneren Zusammenhange stehen.

Professor A. G. Nathorst in Stockholm ist ein Pflanzenpaläontologe ersten Ranges, dessen Untersuchungen über die eiszeitliche Flora ihm schon seit Jahren den nochmaligen Besuch der Skandinavien benachbarten Arktis nahe gelegt hatten; aber das Auftauchen der Andréeschen Idee, den Nordpol im Luftballon zu

erreichen, liess ihn damit zurückhalten, bis die Ausführung dieser Expedition gesichert war. So ist die Expedition des Jahres 1898 von langer Hand vorbereitet, und sie entbehrt selbst nicht eines sportlichen Records (der Umsegelung Spitzbergens), wenn auch ihre Bedeutung in den wissenschaftlichen Resultaten liegt. Die Bären-Insel, van Mijens Bay und van Keulens Bay im Belsund sind kartirt. König Karls-Land ist kartirt, in geologischer Beziehung hat es sich als ein Uebergangsglied zwischen Spitzbergen und Franz Josefs-Land herausgestellt. Giles-Land ist der geographischen Litteratur wieder gewonnen. In magnetischer Beziehung ist die Feststellung, dass der Nullmeridian zwischen Schwedisch-Vorland und König Karls-Insel verläuft, bemerkenswerth. Ueber die bakteriologischen Untersuchungen, die ersten in der Arktis, ist bereits früher an dieser Stelle berichtet. Die Expedition hat die ersten Planktonproben aus grösseren Tiefen des Polarmeeres (500—2100 m) heraufgeholt. — Die Expedition nach Nordost-Grönland 1899 entsprang der Sorge um das Geschick Andrées. War auch der Erfolg in dieser Beziehung ein negativer, so erregten doch die Ergebnisse der Expedition in dem Arbeitsgebiete der zweiten deutschen Nordpolarfahrt 1869/70 allgemeines Interesse, in Deutschland erhöhte Beachtung. Neben zahlreichen Ortsbestimmungen und daraus resultirenden Correcturen der Karte zwischen 70 und 75° n. Br. sind die Entdeckung und Kartirung des König Oskar-Fjord, die Kartirung des Kaiser Franz Josef-Fjord mit den zahlreichen neu entdeckten Armen und die Kartirung des Inneren von Hurry Inlet zu nennen. Silurische Ablagerungen sind für Ostgrönland, devonische für Grönland überhaupt zum ersten Mal festgestellt. Cap Broer Ruys erwies sich als ein wahrscheinlicher Kraterrest, Grönland selbst als ein Horst. Von tiefgehendem Interesse sind die Beobachtungen über die Thierwelt und die seit der zweiten deutschen Nordpolarfahrt festgestellten Veränderungen in derselben. Letztere hatte das Vorkommen des Moschusochsen in Ostgrönland endgültig festgestellt. Nathorst konnte die seitdem vollzogene Einwanderung des weissen Polarwolfes über die Nordspitze Grönlands nachweisen und die Decimirung der 1869/70 zahlreichen grossen Rennthierherden und das Aussterben des Polarfuchses, das 1900 durch Kolthoff und Amdrup bestätigt wurde, auf diesen Umstand zurückführen. Innere Organe des Moschusochsen sind durch die Expedition zum ersten Mal nach Europa gebracht, und auf Grund derselben haben Lönnberg und Retzius übereinstimmend festgestellt, dass derselbe zu einer gänzlich selbständigen, isolirten, primitiven Familie gehört. Ueber die Nordspitze Grönlands sind nicht nur die Säugethiere, sondern auch der neu entdeckte Schmetterling *Cupido aquila* und wahrscheinlich auch die Eskimos, von denen die Grabfunde herrühren, in Ostgrönland eingewandert. — Das Werk ist durch 235 zum grossen Theile ganzseitige Autotypien, tadellose Reproductionen von vorzüglichen Aufnahmen, und drei Karten in Farbendruck: Curs der *Antarctic* 1898 und 1899, König Karls-Land (1 : 250 000), König Oskars-Fjord und Kaiser Franz Josefs-Fjord (1 : 500 000) geziert.

Für die biologischen Verhältnisse der Arktis ist die Beschreibung der Expedition Kolthoffs von grösstem Werthe. Nicht nur die ornithologischen Ergebnisse über die Lebensweise der arktischen Seevögel, sondern auch die neuen Aufschlüsse über die Lebensweise der Seehunde, die Ernährung der Walrosse, der Ringel-, Sattel- und Blasenrobben und über die Entwickelung der Ringelrobbe beanspruchen das grösste Interesse.

Die beiden Werke sind zum Theil von zündender Begeisterung getragen; ihnen gemeinsam ist eine sonst nirgends in so hohem Grade hervortretende Liebe zur arktischen Thierwelt, die sich sogar unter Umständen in Zornesergüssen über die Massenmörder unter unseren modernen Sportsleuten Luft macht, beim echten Weidmann aber auf Verständniss und Zustimmung rechnen darf.

A. LORENZEN. [8779]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Marshall, Dr. W., Prof. *Die Tiere der Erde.* Eine volkstümliche Uebersicht über die Naturgeschichte der Tiere. Mit mehr als 1000 Abbildungen nach dem Leben, worunter 25 ganzseitige Farbendrucktafeln. (Die Erde in Einzeldarstellungen. II. Abteilung.) 4°. (In 50 Lieferungen.) Lieferung 1—3. (S. 1—72.) Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis der Lieferung 0,60 M.

Wille, R., Generalmajor z. D. *Entwicklung der Verschlüsse für Kanonen* unter besonderer Berücksichtigung der neusten Verschlüsse System Ehrhardt. Mit 158 Bildern im Text und auf vier Tafeln. gr. 8°. (VII, 123 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis 4 M.

Strunz, Franz. *Theophrastus Paracelsus*, sein Leben und seine Persönlichkeit. Ein Beitrag zur Geistesgeschichte der deutschen Renaissance. 8°. (128 S. m. 6 Tafeln.) Leipzig, Eugen Diederichs. Preis 4 M., geb. 5 M.

Paracelsus, Theophrastus. *Das Buch Paragranum.* Herausgegeben und eingeleitet von Dr. phil. Franz Strunz. 8°. (IV, 112 S. m. Bild.) Ebenda. Preis 4 M., geb. 5 M.

Grünwald, F., Ingenieur. *Die Herstellung der Akkumulatoren.* Ein Leitfaden. Mit 91 in den Text gedruckten Abbildungen. Dritte Auflage. 8°. (VI, 158 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.

Leo, Dr. med. N. *Hat das Menschenleben einen Zweck?* Naturwissenschaftliche Betrachtung. gr. 8°. (94 S.) Berlin, W. & S. Loewenthal. Preis 1,50 M.

Das technische und mechanische Zeichnen, Malen und Vervielfältigen. Illustrirte Anleitung zur Einführung in das technische Zeichnen und Malen und zur Erlernung der mechanischen Zeichnen-, Vergrösserungs-, Verkleinerungs-, Vorzeichnungs-, Paus-, Schablonier-, Vervielfältigungs- und Lichtpausverfahren. Mit über 100 erläuterten Abbildungen von Utensilien etc. zum technischen und mechanischen Zeichnen, Malen und Vervielfältigen. Herausgegeben v. d. Schriftleitung d. „Kunstmaterialien- und Luxuspapier-Zeitung“ M. Mayr. (M. Mayr's kunsttechnische Lehrbücher. Buch No. 4.) 8°. (IV, 128 S.) München, Verlag der „Kunstmaterialien- und Luxuspapier-Zeitung“. Preis 1,50 M.

Jahresbericht der Deputation für das Feuerlöschwesen in Hamburg pro 1902. 4°. (42 S. mit 3 Skizzen und 2 Stadtplänen.) Hamburg, Centralbureau der Hamburger Feuerwehr.

Commerce of Latin America. A brief statistical review. Prepared and published by the Philadelphia Commercial Museum. gr. 8°. (20 S.)
